

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7007997号  
(P7007997)

(45)発行日 令和4年2月10日(2022.2.10)

(24)登録日 令和4年1月12日(2022.1.12)

(51)国際特許分類

F I

|         |       |           |         |       |   |
|---------|-------|-----------|---------|-------|---|
| C 2 5 B | 9/00  | (2021.01) | C 2 5 B | 9/00  | A |
| C 2 5 B | 15/02 | (2021.01) | C 2 5 B | 15/02 |   |
| A 6 1 H | 33/14 | (2006.01) | A 6 1 H | 33/14 | A |
| C 2 5 B | 9/01  | (2021.01) | C 2 5 B | 9/01  |   |
| C 2 5 B | 9/60  | (2021.01) | C 2 5 B | 9/60  |   |

請求項の数 17 外国語出願 (全20頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-153156(P2018-153156)  
 (22)出願日 平成30年8月16日(2018.8.16)  
 (65)公開番号 特開2019-39069(P2019-39069A)  
 (43)公開日 平成31年3月14日(2019.3.14)  
 審査請求日 平成30年9月27日(2018.9.27)  
 (31)優先権主張番号 201721073215.1  
 (32)優先日 平成29年8月25日(2017.8.25)  
 (33)優先権主張国・地域又は機関  
 中国(CN)

(73)特許権者 515080294  
 リン, シン - ユン  
 Lin, Hsin - Yung  
 中国 シャンハイ, ジャディン ディスト  
 リクト, ジャシン ハイウェイ, ナンバー  
 7 5 8  
 (74)代理人 100091683  
 弁理士 吉 川 俊雄  
 (74)代理人 100179316  
 弁理士 市川 寛奈  
 (72)発明者  
 リン, シン - ユン  
 中国 シャンハイ, ジャディン ディスト  
 リクト, ジャシン ハイウェイ, ナンバー  
 7 5 8  
 審査官 辻 弘輔

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 水電解装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水電解装置であって：

収容空間を有するケース；

前記ケース中に構成されて前記水電解装置に電力を供給する電源装置であって、高電力出力部及び低電力出力部を備える、電源装置；

前記ケース中の前記収容空間に構成された電解器であって、陰極及び陽極を備え、水の電気分解中に前記陰極は水素気体を発生させると共に前記陽極は酸素気体を発生させる、電解器；

前記ケースの前記収容空間に構成された統合経路モジュールであって、前記統合経路モジュールは、水槽、水素インターフェース、酸素インターフェース、及び、空気供給管を備え、前記水槽は水を前記電解器に供給するように構成され、前記水素インターフェースと前記酸素インターフェースはそれぞれ前記電解器の同一側から出力された水素気体と酸素気体を受容するように構成され、前記空気供給管は前記水素気体を受容するように構成される、統合経路モジュール；及び

空気供給インターフェースにより前記空気供給管に結合された空気ポンプであって、前記水素気体を前記空気供給管中で希釈させるために前記空気供給管に空気を案内する空気ポンプ；

を備える、水電解装置。

【請求項 2】

前記電解器は陽極室を更に備え、該陽極室は前記陽極、陽極封止板及び陽極外板を備え、前記陽極は陽極導電板を更に備え、前記陽極は前記陽極封止板及び前記陽極外板に結合され、

前記電解器は陰極室を更に備え、該陰極室は前記陰極、陰極封止板及び陰極外板を備え、前記陰極は陰極導電板を更に備え、前記陰極は前記陰極封止板及び前記陰極外板に結合される、請求項 1 に記載の水電解装置。

【請求項 3】

前記統合経路モジュールが、水インターフェースをさらに備え、前記水インターフェースは前記水槽から電解槽に水を補給するように構成されている、請求項 2 に記載の水電解装置。

10

【請求項 4】

前記電解器は、前記陽極外板、前記陽極導電板及び前記陽極封止板上にこれらを通して前記陽極室及び前記水槽を接続する水供給管路を更に備え；前記水槽からの水は前記水供給管路を通して前記陽極室に流入して前記陽極室中の水を補給し、前記水供給管路は、前記水槽から前記電解器へと前記水を受け取るために、前記水インターフェースと接続されるように構成されている、請求項 3 に記載の水電解装置。

【請求項 5】

前記空気ポンプが前記空気供給管中に空気を案内するように前記水電解装置の外部環境から空気を吸引するファンを更に備え、

前記空気ポンプは前記空気供給管中に空気を案内して水素気体の体積濃度を希釈するために空気を水素気体と混合させ、

20

前記空気供給インターフェースにおける気体の流動方向と前記空気供給管における気体の流動方向が成す角である前進角は 90 度未満である、請求項 1 に記載の水電解装置。

【請求項 6】

前記空気供給管に接続されて希釈済み水素気体を受容する霧状/揮発性気体混合槽を更に備え、該霧状/揮発性気体混合槽は霧状気体を選択的に発生させてそれを水素気体と混合させて健康上有益な気体を形成し、霧状気体は水蒸気、霧状薬または揮発性芳香油である、請求項 5 に記載の水電解装置。

【請求項 7】

前記ケース中の前記収容空間は底部空間及び頂部空間を備え、前記底部空間は前記頂部空間より広く、

30

前記水電解装置は、前記ケースの前記底部空間中に構成されて前記水電解装置に電力を供給する電源装置をさらに備える、請求項 5 に記載の水電解装置。

【請求項 8】

前記前進角は 25 ~ 45 度である、請求項 5 に記載の水電解装置。

【請求項 9】

前記空気供給管に結合されて水素体積濃度が第 2 の所定値に到達したかどうかを検出する水素濃度検出器をさらに備え、

前記水素濃度検出器は水素体積濃度が前記第 2 の所定値より高いとき第 2 の警告信号を発生させ；前記第 2 の警告信号が発生すると、前記電解器は停止する、請求項 5 に記載の水電解装置。

40

【請求項 10】

前記水素濃度検出器、前記空気ポンプ及び前記電解器に結合された制御器をさらに備え、前記水素濃度検出器は水素体積濃度が前記第 1 の所定値より高いとき第 1 の警告信号を発生させ、前記制御器は前記第 1 の警告信号を受信すると開始指令を発生して前記空気ポンプを作動させる、請求項 9 に記載の水電解装置。

【請求項 11】

前記統合経路モジュールは、ばね弁、浮子、及び水素排出管、を有する分離槽をさらに備え、

水素気体は、前記水素気体から残存電解水を分離するために前記分離槽に輸送され、

50

前記ばね弁は水素気体圧力によって開弁して前記水素排出管を通して水素気体を排出し、前記残存電解水は前記分離槽に蓄積され、前記浮子は前記残存電解水の水位の上昇に伴って浮上し、再利用のために前記残存電解水が排出される、請求項 1 に記載の水電解装置。

【請求項 1 2】

前記水電解装置の体積は 8 . 5 L 未満であり、前記水電解装置の水素発生率は 1 2 0 m l / 分 ~ 6 0 0 m l / 分の範囲にある、請求項 1 に記載の水電解装置。

【請求項 1 3】

前記電解器は、前記電源装置の前記高電力出力部に電氣的に結合されたイオン交換膜型電解器であり、前記イオン交換膜型電解器は、第 1 の側部、第 2 の側部、イオン交換膜、酸素出力管及び水素出力管を備え、前記イオン交換膜は前記陽極と前記陰極との間に構成され；水を電気分解すると前記陰極は水素気体を発生させてこの水素気体とその後前記水素出力管により出力され、前記陽極は酸素気体を発生させてこの酸素気体とその後前記酸素出力管により出力される、請求項 1 に記載の水電解装置。

10

【請求項 1 4】

前記陽極は前記イオン交換膜と前記第 2 の側部との間に構成され；前記陰極は前記イオン交換膜と前記第 1 の側部との間に構成され；前記酸素出力管は前記イオン交換膜と前記第 2 の側部との間の位置から前記第 2 の側部に延在して前記第 2 の側部を貫通し；前記水素出力管は前記イオン交換膜と前記第 1 の側部との間の位置から前記第 2 の側部に延在して前記第 2 の側部を貫通する、請求項 1 3 に記載の水電解装置。

20

【請求項 1 5】

前記陽極は前記イオン交換膜と前記第 1 の側部との間に構成され；前記陰極は前記イオン交換膜と前記第 2 の側部との間に構成され；前記水素出力管は前記イオン交換膜と前記第 2 の側部との間の位置から前記第 2 の側部に延在して前記第 2 の側部を貫通し；前記酸素出力管は前記イオン交換膜と前記第 1 の側部との間の位置から前記第 2 の側部に延在して前記第 2 の側部を貫通する、請求項 1 3 に記載の水電解装置。

【請求項 1 6】

前記高電力出力部は第 1 の電圧及び第 1 の電流を出力し；前記低電力出力部は第 2 の電圧及び第 2 の電流を出力し；前記第 1 の電流は前記第 2 の電流よりも大きい、請求項 1 3 に記載の水電解装置。

30

【請求項 1 7】

前記ケースは側壁を備え、前記第 1 の側部は前記側壁に対向し、前記水素出力管及び前記酸素出力管は前記イオン交換膜型電解器の前記第 2 の側部に位置付けられる、請求項 1 3 に記載の水電解装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は水電解装置に関し、より具体的には、水素気体及び酸素気体を電解器の同一の側で出力させる水電解装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

人々が常時より多くの関心を健康状態に向けるようになってきている中で、医療技術の開発の多くは病気の治療及び人間寿命の長寿化を目標とすることが多い。これまでの治療の大部分は受動的なものであり、病気は起きてから初めて治療されていた。治療には、手術、投薬治療、放射線療法、または場合によっては癌に対する医療措置が含まれ得る。しかし、近年では、医療専門家による研究の大部分は、健康食品の研究、検診及び遺伝病の防止等の、予防医療法に徐々に向かいつつあり、これにより将来の疾病の発生は積極的に防止されることになる。寿命長寿化への関心から、スキンケア製品及び酸化防止食品 / 薬剤等の、多くの抗老化及び酸化防止技術が徐々に開発されており、一般の人々に益々人気を博し

50

つつある。

【 0 0 0 3 】

研究により、人体中には遊離基としても公知である不安定酸素種（ $O^+$ ）が存在することが見出されている。通常、疾病、食餌療法、環境及び個人の生活様式に起因して生成される遊離基は、吸入水素との反応により水形態で排泄され得る。この方法により人体中の遊離基の量は低減可能であり、それにより身体状態は酸性からアルカリ性に回復され、酸化防止、抗老化及び美容健康効果の達成及び、慢性疾患の除去さえも可能となる。更に、高濃度の酸素を長期間に亘って吸入する必要のある患者は肺障害を経験することになり得ることを示す臨床実験も存在するが、こうした肺障害は水素の吸入によって回復する可能性もある。

10

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

水素の吸入効率を高めるために水素吸入時間を増大させるのは効率を向上させる上で有効な方法である。一般に、従来型水電解装置は比較的高高であるため、日常の活動中に従来型水電解装置に隣接して静止することにより水素気体吸入に十分な時間を確保するのは難しい。したがって、睡眠時間中に水素気体を吸入することは有効な方法であろう。しかし、上述のように、従来型水電解装置は比較的高高であり、水電解装置の体積を如何に低減させて十分な水素気体生成を維持するかが解決されるべき課題である。

【 0 0 0 5 】

上述の健康管理に加えて、水素気体の利用は加熱または燃焼用に酸素炎を発生させるために、または機関の炭素付着物等を除去するためにも使用され得る。一般に、水素気体は電解器中で水を電気分解することにより発生される；しかし、水の電解工程中には高温が容易に生成される。気体爆発を回避するには、既存の水素酸素電解器はほとんどが空冷式である；即ち、冷却にはファンが使用される。しかし、ファンに不具合が起きた場合には、水素酸素電解器の温度を上昇させて気体爆発の危険に至る。更に、電気分解装置による水の電気分解後に発生した水素酸素混合気体には電解質が通常含まれており、人間による直接の吸入には適さない。同時に、電解工程中の電解質消費の問題も存在する。

20

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、ケース、電源装置及びイオン交換膜型電解器を含む水電解装置を提供する。ケースは基部及び側壁を含む。収容空間は基部及び側壁の中に形成される。収容空間は底部空間及び頂部空間を含み、底部空間は頂部空間よりも広い。電源装置はケースの底部空間に構成されて水電解装置に電力を供給する。イオン交換膜型電解器はケースの非中央の位置に構成されて陰極を含む。陰極は水素気体を発生させるが、この間にイオン交換膜型電解器は水を電気分解する。

30

【 0 0 0 7 】

本発明の一実施形態では、イオン交換膜型電解器は、第1の側部、第2の側部、イオン交換膜、陽極、酸素出力管及び水素出力管を含む。イオン交換膜は陽極室と陰極室との間に構成される。イオン交換膜型電解器が水を電気分解すると陽極は酸素気体を発生させる。酸素出力管は酸素気体の出力に使用され、陰極出力管は水素気体の出力に使用される。第1の側部は側壁の近傍に存在し、酸素気体及び水素気体の両方がイオン交換膜型電解器の第2の側部から出力される。

40

【 0 0 0 8 】

本発明の一実施形態では、陽極はイオン交換膜と第2の側部との間に構成され、陰極はイオン交換膜と第1の側部との間に構成される。酸素出力管はイオン交換膜と第2の側部との間の位置から第2の側部に延在してこの第2の側部を貫通する。水素出力管はイオン交換膜と第1の側部との間の位置から第2の側部に延在してこの第2の側部を貫通する。

【 0 0 0 9 】

本発明の一実施形態では、陽極はイオン交換膜と第1の側部との間に構成され、陰極はイ

50

オン交換膜と第2の側部との間に構成される。酸素出力管はイオン交換膜と第1の側部との間の位置から第2の側部に延在してこの第2の側部を貫通する。水素出力管はイオン交換膜と第2の側部との間の位置から第2の側部に延在してこの第2の側部を貫通する。

【0010】

本発明の一実施形態では、陽極室は、陽極封止板、陽極導電板及び陽極外板を含む。酸素出力管は、陽極外板、陽極導電板及び陽極封止板を貫通する。陰極室は、陰極封止板及び陰極導電板を含む。水素出力管は、陽極外板、陽極導電板、陽極封止板及び陰極封止板を貫通し、酸素気体及び水素気体はイオン交換膜型電解器の同一の側で出力される。

【0011】

本発明の一実施形態では、イオン交換膜型電解器は水供給管路を更に含み、この水供給管路は、陽極外板、陽極導電板及び陽極封止板上に構成されてこれらを貫通して陽極室及び水槽を接続する。水槽からの水は、水供給管路を通過して陽極室に流入して陽極室中の水を補給する。

10

【0012】

本発明の一実施形態では、水電解装置は、空気供給管、ファン及び空気ポンプを更に含む。空気供給管は、水素出力管に接続されて水素気体を受容する。ファンは、水電解装置の外部環境から水電解装置中に空気を吸引する。空気ポンプは、空気供給管中に空気を案内してこの空気を水素気体と混合させて空気供給管中の水素気体体積濃度を希釈させる。

【0013】

本発明の一実施形態では、空気ポンプは空気供給インターフェースにより空気供給管と接続される。空気供給管は第1の流動方向を有する。空気供給インターフェースは第2の流動方向を有する。第1の流動方向は水電解装置の上側部分に向き、第2の流動方向は空気供給管に向く。前進角が第1の流動方向と第2の流動方向との間に形成される。この前進角は好ましくは25～45度である。前進角を成す接続位置の形状は、空気供給インターフェースから空気供給管中に空気を案内するよう円弧状前進角とされる。

20

【0014】

本発明の一実施形態では、水電解装置は、空気供給管に接続されて希釈済み水素気体を受容する霧状/揮発性気体混合槽を更に含む。霧状/揮発性気体混合槽は、霧状気体を選択的に発生させてそれを水素気体と混合させて健康上有益な気体を形成する。霧状気体は、水蒸気、霧状薬及び揮発性芳香油から成る群から選択される1種または組合せである。

30

【0015】

本発明の一実施形態では、水電解装置は水素濃度検出器を更に含み、この水素濃度検出器は空気供給管に結合されて空気供給管中の水素気体体積濃度が第1の所定値～第2の所定値の範囲内であるかどうかを検出する。水素濃度検出器は、水素気体の検出体積濃度が第1の所定値より高いとき第1の警告信号を発生する。水電解装置は制御器を更に含み、この制御器は水素濃度検出器及びイオン交換膜型電解器に結合される。制御器は、第1の警告信号を受信したとき起動指令を発生して空気ポンプを起動させる。

【0016】

本発明の一実施形態では、水素濃度検出器は水素気体の検出体積濃度が第2の所定値より高いとき第2の警告信号を発生させ；制御器は第2の警告信号を受信すると停止指令を発生してイオン交換膜型電解器を停止させる。第1の所定値は4%であり、第2の所定値は6%であり、その範囲は4%～6%である。

40

【0017】

本発明の一実施形態では、水電解装置は水槽中の水量を検出する水位検出装置を更に含む。

【0018】

本発明の一実施形態では、水電解装置の体積は8.5L未満であり、水電解装置の水素気体発生率は120ml/分～600ml/分の範囲である。

【0019】

本発明の一実施形態では、水電解装置の電源装置は高電力出力部及び低電力出力部を含み、低電力出力部により出力される電力は高電力出力部により出力される電力の半分以下で

50

ある。高電力出力部は第 1 の電圧及び第 1 の電流を出力する。低電力出力部は第 2 の電圧及び第 2 の電流を出力する。第 1 の電圧は第 2 の電圧よりも低い。第 1 の電流は第 2 の電流より大きい。

【 0 0 2 0 】

本発明は、ケース及びイオン交換膜型電解器を含む別の水電解装置を更に提供する。ケースは基部及び側壁を含む。イオン交換膜型電解器は第 1 の側部、第 2 の側部、イオン交換膜、陰極、陽極、酸素出力管及び水素出力管を含む。イオン交換膜は陽極と陰極との間に構成される。イオン交換膜型電解器が水を電気分解すると陰極は水素気体を発生させ、陽極は酸素気体を発生させる。酸素出力管は酸素気体を出力するように構成される。水素出力管は水素気体を出力するように構成される。第 1 の側部は側壁の近傍に存在し、酸素気体及び水素気体の両方がイオン交換膜型電解器の第 2 の側部から出力される。

10

【 0 0 2 1 】

本発明の別の実施形態では、陽極はイオン交換膜と第 2 の側部との間に構成され、陰極はイオン交換膜と第 1 の側部との間に構成される。酸素出力管はイオン交換膜と第 2 の側部との間の位置から第 2 の側部に延在してこの第 2 の側部を貫通する。水素出力管はイオン交換膜と第 1 の側部との間の位置から第 2 の側部に延在してこの第 2 の側部を貫通する。

【 0 0 2 2 】

本発明の別の実施形態では、陽極はイオン交換膜と第 1 の側部との間に構成され、陰極はイオン交換膜と第 2 の側部との間に構成される。酸素出力管はイオン交換膜と第 1 の側部との間の位置から第 2 の側部に延在してこの第 2 の側部を貫通する。水素出力管はイオン交換膜と第 2 の側部との間の位置から第 2 の側部に延在してこの第 2 の側部を貫通する。

20

【 0 0 2 3 】

ケース中に制限体積に構成された、水素気体及び酸素気体が同一の側で出力されるイオン交換膜型電解器、水槽、気体水分離槽、及び空気供給管等によって、本発明は十分な水素気体の生成を維持しながらもケース中の収容空間を可能な限り広く利用するものであり、ファン及び空気ポンプの使用も低騒音に立脚している。したがって、本発明によれば、効果的な空間配置で小体積かつ低騒音でありユーザ周囲での配置に好適な水電解装置が実際に提供される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 4 】

【 図 1 A 】 図 1 A は本発明の実施形態に従った水電解装置を示す機能ブロック図である。

【 図 1 B 】 図 1 B は本発明の実施形態に従った水電解装置を示す外観図である。

【 図 1 C 】 図 1 C は図 1 B 中の水電解装置の内部構造の概略図である。

【 図 2 A 】 図 2 A は本発明の実施形態に従ったイオン交換膜型電解器を示す簡単な概略断面図である。

【 図 2 B 】 図 2 B は本発明の別の実施形態に従ったイオン交換膜型電解器を示す簡単な概略断面図である。

【 図 2 C 】 図 2 C は図 2 A の実施形態に従ったイオン交換膜型電解器を示す概略断面図である。

【 図 3 】 図 3 は本発明の実施形態に従ったイオン交換膜型電解器を示す分解図である。

【 図 4 】 図 4 は本発明の実施形態に従った別の視点からの図 3 のイオン交換膜型電解器の分解図を示す。

【 図 5 A 】 図 5 A は別の視点からの図 3 のイオン交換膜型電解器の組立図を示す。

【 図 5 B 】 図 5 B は別の視点からの図 3 のイオン交換膜型電解器の組立図を示す。

【 図 6 】 図 6 は本発明の実施形態に従った水電解装置を示す分解図である。

【 図 7 A 】 図 7 A は別の視点からの図 6 の水電解装置を示す分解図である。

【 図 7 B 】 図 7 B は別の視点からの図 6 の水電解装置を示す組立図である。

【 図 8 A 】 図 8 A は本発明の実施形態に従った水電解装置を示す上面図である。

【 図 8 B 】 図 8 B は図 8 A 中線 D-D に沿う水電解装置を示す断面図である。

【 図 9 】 図 9 は図 8 A 中線 D-D に沿う水電解装置を示す概略断面図である。

30

40

50

【図10】図10は本発明の別の実施形態に従った水電解装置を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

本発明の利点、趣旨、及び特徴の詳細な説明及び検討を実施形態により図面を参照しながら行うこととする。

【0026】

本発明の利点、趣旨、及び特徴をより容易にかつ明確に理解し得るように、実施形態により図面を参照しながら詳細な説明及び検討を以下に行う。これらの実施形態が本発明の単に代表的な実施形態に過ぎず、特有の方法、装置、条件、材料等は本発明の実施形態または対応する実施形態に限定されることはない。

10

【0027】

図1A～図1Cを参照する。図1Aは本発明の実施形態に従った水電解装置1を示す機能ブロック図である。図1Bは本発明の一実施形態の水電解装置1を示す外観図である。図1Cは図1B中の水電解装置1の内部構造の概略図である。この実施形態では、水電解装置1はケース100及び操作盤102を含む。ケース100は側壁110及び基部112を含む。ケース100はその中に水槽10及びイオン交換膜型電解器12を含む。水槽10はイオン交換膜型電解器12による電気分解のための水を提供するように構成され、操作盤102とは反対側のケース100側面に構成される。イオン交換膜型電解器12は、操作盤102と水槽10との間のケース100の非中央位置に構成され、水を電気分解して水素気体を発生させる。一実施形態では、水は脱イオン化水であり得るがそれには限定されず、高純度水素気体を調製可能である。実際の適用では、利用可能な如何なる種類の水も採用し得る。更に、本発明はイオン交換膜型電解器に限定されず；他の型式の電解器も本発明に採用し得る。

20

【0028】

図1A中に開示した水槽10、イオン交換膜型電解器12、空気ポンプ13、ファン15、霧状/揮発性気体混合槽16及び電源装置70等の、部品の各々はケース100の収容空間中に収納される。ファン15及び水槽10は操作盤102とは反対の側に構成され、ファン15は図1Cの視点からは水槽10の下方に構成される。空気ポンプ13の一部は操作盤102により被覆される。図1Bに示すように、ケース100により、または側壁110及び基部112により形成される収容空間には、底部空間及び頂部空間が含まれるが、底部空間は頂部空間よりも広い。例えば、本発明の水電解装置1の主要設計が図1B示すように円形状であるとき、円形基部112の最大断面長、即ち直径、は円形ケース100頂部の最大断面長よりも大きいいため、底部空間は頂部空間よりも広くなる。ケース100は底部から頂部に向けて先細りになる設計である。しかし、本発明の設計は円形形態に限定されない。水電解装置1の形状は他の形状であってもよい。例えば、水電解装置の形状は、底部から頂部に向けて先細りになる設計により基部112の底部または最大断面長が頂部の最大断面長より大きい限り、楕円、正方形または多角形の形態であってもよい。収容空間を配置するために、本発明者は電源装置70をケース100底部の水槽10、イオン交換膜型電解器12及び空気ポンプ13の下方に配置した。

30

【0029】

図2A及び図2Bを参照する。図2Aは本発明の実施形態に従ったイオン交換膜型電解器12を示す簡単な概略断面図である。図2Bは本発明の別の実施形態のイオン交換膜型電解器12を示す簡単な概略断面図である。この段落では、図2A及び図2Bの両方を用いて本発明の主要特徴を簡潔に説明する。図2Aに示すように、イオン交換膜型電解器12は、イオン交換膜120、陰極123、陽極124、第1の側部S1、第2の側部S2、水素出力管21及び酸素出力管22を実質上含む。イオン交換膜120は、第1の側部S1と第2の側部S2との間に構成される。陰極123はイオン交換膜120と第1の側部S1との間に構成される。陽極124はイオン交換膜120と第2の側部S2との間に構成される。第1の側部S1及び陰極123が位置する領域を陰極室1201と呼び、第2の側部S2及び陽極124が位置する領域を陽極室1202と呼ぶこととする。陰極室1

40

50

201及び陽極室1202に対応する位置をより明確に表すために、図2A中にこれらの位置を破線で示す。水素出力管21は、イオン交換膜120と第1の側部S1との間の位置から第2の側部S2に延在し、第2の側部S2を貫通する。酸素出力管22は、イオン交換膜120と第2の側部S2との間の位置から第2の側部S2に延在し、第2の側部S2を貫通する。イオン交換膜型電解器12が水を電気分解すると、陰極123は水素気体を発生させると共に陽極124は酸素気体を発生させる。発明の主な特徴は、水の電気分解により発生した水素気体及び酸素気体が水素出力管21及び酸素出力管22をそれぞれ経由してイオン交換膜型電解器12の第2の側部S2から共に出力されることである。本実施形態では、水素出力管21はイオン交換膜型電解器12の陽極室1202の一侧から酸素出力管22と共に引出される。

10

**【0030】**

しかし、本発明の水素出力管21及び酸素出力管22の位置は上述の実施形態に限定されない。図2Bを参照する。図2Bに示すイオン交換膜型電解器は図2Aに示すと同一の部品を有する。相違は、図2B中の第1の側部S1及び第2の側部S2の構成位置が図2A中の構成位置とは反対側に存在することにあり、図2B中、陽極124はイオン交換膜120と第1の側部S1との間に構成され、陰極123はイオン交換膜120と第2の側部S2との間に構成されることになる。陰極室1201は第2の側部S2及び陰極123を含む。陽極室1202は第1の側部S1及び陽極124を含む。水素出力管21は、イオン交換膜120と第2の側部S2との間の位置から第2の側部S2に延在し、第2の側部S2を貫通する。酸素出力管22は、イオン交換膜120と第1の側部S1との間の位置から第2の側部S2に延在し、第2の側部S2を貫通する。イオン交換膜型電解器12が水を電気分解すると、陰極123は水素気体を発生させると共に陽極124は酸素気体を発生させる。本発明の主な特徴は、水の電気分解により発生した水素気体及び酸素気体が水素出力管21及び酸素出力管22をそれぞれ経由してイオン交換膜型電解器12の第2の側部S2に共に出力されることである。本実施形態では、水素出力管21は、イオン交換膜型電解器12の陰極室1201の一侧から酸素出力管22と共に引出される。即ち、本発明の水素出力管21及び酸素出力管22はユーザの具体的要求に応じてイオン交換膜型電解器12のいずれの側にも構成可能である。

20

**【0031】**

図2Cを参照する。図2Cは図2Aの実施形態に従ったイオン交換膜型電解器12を示す概略断面図である。図2Cに示すように、イオン交換膜型電解器12は、イオン交換膜120、陰極室1201及び陽極室1202を含む。陰極室1201は陰極123を含む。陽極室1202は陽極124を含む。イオン交換膜120は陽極室1202と陰極室1201との間に構成される。イオン交換膜型電解器12が水を電気分解すると、陰極123は水素気体を発生させると共に陽極124は酸素気体を発生させる。一実施形態では、陽極室1202は水で充填され、陽極室1202中の水はイオン交換膜を通過して陰極室1201中に更に流入し得る。加えて、図2A～図2Cは、イオン交換膜型電解器の内部構造を説明するための概略断面図であるに過ぎず、イオン交換膜型電解器の実際の内部構造ではない。図2C中の空白ブロックはイオン交換膜型電解器の外部ケースを示す。

30

**【0032】**

図2Cに示すように、イオン交換膜120は、イオン交換膜体1203、陰極触媒層127及び陽極触媒層128を含む。イオン交換膜体1203はプロトン交換膜、好ましくは、Nafion膜であり得る。陰極触媒層127は、Pt、Ir、Pd及びPt合金粉末から成る群から選択される1種または組合せであり得る。陽極触媒層128は、Pt、Ir、Pd、Pt合金粉末及び炭素から成る群から選択される1種または組合せであり得る。一実施形態では、陰極触媒層127または陽極触媒層128の材料は、イオン交換膜の両側面上のスラリー被覆としてそれぞれ構成されて陰極触媒層127及び陽極触媒層128を形成し得る。実際の適用では、水素気体は触媒層上で発生され得るが、これに限定はされない。水素気体もまた電極板上に、場合によってはイオン交換膜と極板との間に発生させ得る。したがって、従来のアルカリ電解器と比べて、本発明で使用するイオン交換膜型

40

50

電解器 1 2 は、槽本体の腐食、環境汚染、不完全濾過及び電解質含有気体の吸入に関する問題を回避可能である。

【 0 0 3 3 】

図 2 A ~ 図 2 C を参照する。陰極室 1 2 0 1 は、陰極外板 1 2 1、陰極 1 2 3、陰極封止板 1 2 5 及び陰極触媒層 1 2 7 を含む。陽極室 1 2 0 2 は、陽極外板 1 2 2、陽極 1 2 4、陽極封止板 1 2 6 及び陽極触媒層 1 2 8 を含む。図 2 A に示すように、第 1 の側部 S 1 及び第 2 の側部 S 2 は、図 2 C 中の陰極外板 1 2 1 及び陽極外板 1 2 2 にそれぞれ対応する。他方、図 2 B に示すように、図 2 B 中の第 1 の側部 S 1 及び第 2 の側部 S 2 は、図 2 C 中の陽極外板 1 2 2 及び陰極外板 1 2 1 にそれぞれ対応する。イオン交換膜型電解器 1 2 は、水素出力管 2 1、酸素出力管 2 2 及び水供給管路 2 4 を含む。酸素出力管 2 2 は酸素気体の出力に使用され、陰極出力管 2 1 は陰極室 1 2 0 1 から発生した水素気体の出力に使用される。図 2 C に示すように、水素出力管 2 1 は、陰極封止板 1 2 5、陽極封止板 1 2 6、陽極 1 2 4 及び陽極外板 1 2 2 ( 図 2 A 中の第 2 の側部 S 2 ) を貫通し、陰極室 1 2 0 1 及びイオン交換膜型電解器 1 2 外部環境を接続して水素気体を出力させる。酸素出力管 2 2 は、陽極室 1 2 0 2 から発生した酸素気体の出力に使用される。酸素出力管 2 2 は、陽極 1 2 4 及び陽極外板 1 2 2 を貫通し、陽極室 1 2 0 2 及びイオン交換膜型電解器 1 2 外部環境を接続して酸素気体出力させる。水供給管路 2 4 は、陽極 1 2 4 及び陽極外板 1 2 2 を貫通すると共に水槽 1 0 に接続され、水槽 1 0 から陽極室 1 2 0 2 に水を案内してイオン交換膜型電解器 1 2 中の電気分解用の水を補給する。酸素出力管 2 1 及び水素出力管 2 2 は共にイオン交換膜型電解器 1 2 の同一側に構成される。本実施形態では、酸素出力管 2 1、水素出力管 2 2 及び水供給管路 2 4 の全てが、陽極外板 1 2 2 を貫通してこの上に構成される。しかし、本発明は上述の特徴に限定されない。例えば、酸素出力管 2 1、水素出力管 2 2 及び水供給管路 2 4 もまた、図 2 B 中の第 2 の側部 S 2 に示すように同様の構造中の陰極外板 1 2 1 を貫通してこの上に構成可能である。

10

20

【 0 0 3 4 】

図 3 ~ 図 4 を参照する。図 3 は本発明の実施形態に従ったイオン交換膜型電解器 1 2 を示す分解図である。図 4 は本発明の実施形態に従った別の視点からのイオン交換膜型電解器 1 2 の分解図である。イオン交換膜 1 2 0 は、イオン交換膜型電解器中でのイオン交換膜体 1 2 0 3、陰極触媒層 1 2 7 及び陽極触媒層 1 2 8 の相対的位置固定用のイオン交換膜外板 1 2 0 4 を更に含む。図 3 及び図 4 では、イオン交換膜型電解器 1 2 中の部品の位置関係がより明確に示されている。イオン交換膜型電解器 1 2 は、図 3 及び図 4 に示す積重ね順に組立て可能な種々の部品を含む。

30

【 0 0 3 5 】

図 3 ~ 図 4 を引き続き参照する。一実施形態では、イオン交換膜外板 1 2 0 4、陰極封止板 1 2 5 及び陽極封止板 1 2 6 を電極板周囲に配置することにより絶縁性及び気密性を達成可能である。イオン交換膜外板 1 2 0 4、陰極封止板 1 2 5 及び陽極封止板 1 2 6 の材料はシリコンであり得る。しかし、陰極封止板 1 2 5 及び陽極封止板 1 2 6 の構成及び材料は上記の実施形態に限定されない。実際には、陰極封止板及び陽極封止板に対して、絶縁性及び気密性の効果を有する任意の構成及び材料を採用可能である。

【 0 0 3 6 】

図 3 及び図 4 に示すように、水素出力管 2 1 は、陰極室 1 2 0 1 中に発生した水素気体を水素出力管 2 1 及びイオン交換膜外板 1 2 0 4 を経由して陽極外板 1 2 2 の側面から出力させ得るように、陰極封止板 1 2 5、イオン交換膜外板 1 2 0 4、陽極封止板 1 2 6、陽極 1 2 4 及び陽極外板 1 2 2 を貫通する。酸素出力管 2 2 は、陽極室 1 2 0 2 中に発生した酸素気体が酸素出力管 2 2 を経由して陽極外板 1 2 2 の側面から引出され得るように、陽極 1 2 4 及び陽極外板 1 2 2 を貫通する。水供給管路 2 4 は、陽極 1 2 4 及び陽極外板 1 2 2 を貫通して水槽 1 0 に接続し、水槽 1 0 から陽極室 1 2 0 2 に水を案内してイオン交換膜型電解器 1 2 の電気分解用の水を補給する。Oリング 2 5 は、水素出力管 2 1、酸素出力管 2 2 及び水供給管路 2 4 と陽極外板 1 2 2 との間に構成され、水素出力管 2 1、酸素出力管 2 2 及び水供給管路 2 4 と陽極外板 1 2 2 との間の空間を封止する。

40

50

## 【 0 0 3 7 】

図 3 及び図 4 に示すように、陰極 1 2 3 は陰極導電板 1 2 3 - 1 及び陰極板 1 2 3 - 2 を含み、陽極 1 2 4 は陽極導電板 1 2 4 - 1 及び陽極板 1 2 4 - 2 を含む。一実施形態では、各極板はチタン粉末ダイキャスト薄板であり得るがこれに限定されず、各導電板の材料はチタンであり得るがこれに限定されない。図 3 に示すように、一実施形態では、陰極板 1 2 3 - 2 はイオン交換膜 1 2 0 またはイオン交換膜体 1 2 0 3 と陰極導電板 1 2 3 - 1 との間に構成し得る。陽極板 1 2 4 - 2 はイオン交換膜 1 2 0 またはイオン交換膜体 1 2 0 3 と陽極導電板 1 2 4 - 1 との間に構成し得る。イオン交換膜型電解器 1 2 は、陰極導電板 1 2 3 - 1 及び陽極導電板 1 2 4 - 1 を経由して外部電源に接続し得る。一実施形態では、陽極導電板 1 2 4 - 1 ( 図 3 に示す ) 及び陰極導電板 1 2 3 - 1 ( 図 4 示す ) はそれぞれ流路溝を有する。陰極導電板 1 2 3 - 1 及び陰極板 1 2 3 - 2 を相互に積重ねたとき、複数の陰極室 1 2 3 - 3 が陰極室 1 2 0 1 中に形成され得る。陽極導電板 1 2 4 - 1 及び陽極板 1 2 4 - 2 を相互に積重ねたとき、複数の陽極室 1 2 4 - 3 が陽極室 1 2 0 2 中に形成され得る。陰極室 1 2 3 - 3 及び陽極室 1 2 4 - 3 はその中に気体及び水を循環させるように使用可能であり、陽極室 1 2 4 - 3 は酸素出力管 2 2 に接続され、陰極室 1 2 3 - 3 は水素出力管 2 1 に接続される。

10

## 【 0 0 3 8 】

図 5 A 及び図 5 B を参照する。図 5 A 及び図 5 B は別の視点からの図 3 のイオン交換膜型電解器 1 2 を示す組立図である。陰極外板 1 2 1 及び陽極外板 1 2 2 は、イオン交換膜型電解器 1 2 の両外側面にそれぞれ構成されてイオン交換膜型電解器 1 2 全体を固定及び分離している。陰極外板 1 2 1 及び陽極外板 1 2 2 の材料はステンレス鋼であり得る。一実施形態では、イオン交換膜型電解器 1 2 の組立後に、係止用部品で係止可能である ( 図 6 に示す ) が、係止用部品の数、型式及び係止方法は同図 ( 図 6 ) に示す数、型式及び係止方法に限定はされない。同図に示すように、イオン交換膜型電解器 1 2 の体積は比較的小さい。したがって、水電解装置も本発明ではコンパクトになる。

20

## 【 0 0 3 9 】

図 1 A、図 6、及び図 7 A ~ 図 7 B を参照する。図 6 は本発明の実施形態に従った水電解装置を示す分解図である。図 7 A 及び図 7 B は、別の視点からの図 6 の水電解装置を示す分解図及び組立図である。図解のために、図 6、図 7 A 及び図 7 B には必要な要素のみを示す。本発明の水電解装置 1 はまた、上述の水槽 1 0 及びイオン交換膜型電解器 1 2 に加えて、空気供給管 1 1、空気ポンプ 1 3、ファン 1 5、霧状 / 揮発性気体混合槽 1 6、水素濃度検出器 1 8、制御器 1 4、気体水分離槽 3 0 及び水位検出装置 4 0 を含む。図 6 に示すように、気体水分離槽 3 0 は水槽 1 0 の分離空間中に収納されるが、その詳細構造については追って説明する。水位検出装置 4 0 は水槽 1 0 中の水量を検出するように構成される。一実施形態では、水位検出装置 4 0 は容量型水位検出装置であり、水槽 1 0 の外面上に構成される。水槽 1 0 中の水量は、水槽 1 0 中の水と無水領域との間の容量差を測定することにより測定される。

30

## 【 0 0 4 0 】

図 6、図 8 A 及び図 8 B を参照する。図 8 A は本発明の実施形態に従った水電解装置を示す上面図である。図 8 B は図 8 A の線 D - D に沿う水電解装置を示す断面図である。イオン交換膜型電解器 1 2 の水素出力管 2 1 は、水素インターフェース 2 1 1 経由で気体水分離槽 3 0 と接続及び連通される。酸素出力管 2 2 は酸素インターフェース 2 2 2 経由で水槽 1 0 と接続及び連通される。水槽 1 0 は滅菌器 5 0 を含む。本実施形態では、滅菌器 5 0 は長手管型紫外線滅菌器であり、気体水分離槽 3 0 が位置する側から離反した水槽 1 0 中に構成される。水供給管路 2 4 は、水インターフェース 2 4 2 を経由して滅菌器 5 0 側の水槽 1 0 の側面に直接連通することにより、水槽 1 0 からの滅菌済みの水を受容し、イオン交換膜型電解器 1 2 の電気分解用の水を補給する。

40

## 【 0 0 4 1 】

気体水分離槽 3 0 は、ばね弁 3 2、浮子 3 4 及び水素排出管 3 6 を含む。イオン交換膜型電解器 1 2 の電気分解により発生した水素気体は、水素出力管 2 1 及び水素インターフェ

50

ース 2 1 1 を経由して気体水分離槽 3 0 に案内される。水素気体が気体水分離槽 3 0 中にある程度蓄積すると、ばね弁 3 2 が水素気体圧力によって開弁し、水素排出管 3 6 を経由したフィルタ 6 0 への水素の排出を許容して水素気体中の不純物を濾過させる。更に、水素気体がイオン交換膜型電解器 1 2 から出力されたとき、少量の残存電解水が水素気体中に含まれている可能性がある。残存電解水は気体水分離槽 3 0 中に蓄積して液体水を形成し、蓄積した液体水により浮子 3 4 を浮遊させ得る。このとき、浮子 3 4 により覆われていたドレン口（図示せず）が開放され、蓄積した液体水はドレン口を通過して水槽 1 0 中に排出されて再利用に供される。

#### 【 0 0 4 2 】

電気分解により発生した酸素気体は、酸素出力管 2 2 及び酸素インターフェース 2 2 2 を経由して水槽 1 0 に直接排出される。酸素気体は水槽 1 0 の上側部分から大気環境に排出されることになる。酸素気体がイオン交換膜型電解器 1 2 から出力されたとき、少量の残存電解水が酸素気体中に含まれている可能性があるが、このような残存電解水は水槽 1 0 中に直接排出されて再利用に供されることになる。

#### 【 0 0 4 3 】

図 7 A、図 7 B、図 8 A、及び図 9 を共に参照する。図 9 は図 8 A の線 D - D に沿う水電解装置を示す断面図である。先の段落で述べたように、水素気体は水素排出管 3 6 経由でフィルタ 6 0 に排出されると、フィルタ 6 0 のフィルタ芯 6 0 2 が水素気体中の不純物を濾過する。濾過済み水素気体は空気供給管 1 1 中に更に案内されて希釈された後、霧状 / 揮発性気体混合槽 1 6 中に案内される。空気供給管 1 1 はフィルタ 6 0 に接続されて濾過済み水素気体を受容すると共に、空気供給管 1 1 は空気ポンプ 1 3 にも接続される。ファン 1 5 は外部環境から水電解装置 1 中に空気を吸引して空気供給管 1 1 中で水素気体を希釈させる。ケース 1 0 0 には複数の小穴が配設されている。ファン 1 5 はケース 1 0 0 の小穴を通して外部環境から水電解装置 1 中に空気を吸引する。吸引された空気は空気ポンプ 1 3 により空気供給管 1 1 中に案内される。本実施形態では、空気ポンプ 1 3 は渦流ファンであり、ファン 1 5 により吸引された空気は、空気供給管 1 1 中に空気を案内するよう空気ポンプ 1 3 の吸引口 1 3 4 を通過して空気ポンプ 1 3 中に吸引される。図 7 B 及び図 9 に示すように、空気ポンプ 1 3 の導管 1 3 2 は空気供給管 1 1 の空気供給インターフェース 1 1 2 と接続される。空気供給管 1 1 は第 1 の流動方向 D 1 を有し、空気供給インターフェース 1 1 2 は第 2 の流動方向 D 2 を有する。第 1 の流動方向 D 1 は、第 1 の流動方向 D 1 を表す指示線上の矢印により示されるように霧状 / 揮発性気体混合槽 1 6 に向いているが、この指示線上の矢印は水電解装置上方の位置にも向いている。第 2 の流動方向 D 2 は、第 2 の流動方向 D 2 を表す指示線上の矢印により示されるように空気供給管 1 1 に向き、空気供給インターフェース 1 1 2 を通った導管 1 3 2 からの空気は空気供給管 1 1 中に案内される。前進角 A が第 1 の流動方向 D 1 と第 2 の流動方向 D 2 との間に形成される。この前進角 A は 9 0 度未満の鋭角であり、好ましくは 2 5 ~ 4 5 度である。前進角 A が位置する空気供給管 1 1 及び空気供給インターフェース 1 1 2 の接続位置では、接続位置の形状を円弧状前進角とし得る。導管 1 3 2 及び空気供給インターフェース 1 1 2 中の空気は、前進角 A の設計により空気供給管 1 1 中に案内されて霧状 / 揮発性気体混合槽 1 6 中で水素気体を希釈させる。

#### 【 0 0 4 4 】

図 9 を引続き参照する。霧状 / 揮発性気体混合槽 1 6 は空気供給管 1 1 と接続され、濾過及び希釈済の水素気体を受容して霧状気体を発生させてそれを水素気体と混合させて健康上有益な気体を形成する。この霧状気体は、水蒸気、霧状薬及び揮発性芳香油から成る群から選択される 1 種または組合せである。霧状 / 揮発性気体混合槽 1 6 は発振器 1 6 2 を含む。発振器 1 6 2 は、霧状 / 揮発性気体混合槽 1 6 に追加された水、霧状薬または揮発性芳香油を振動により霧状化して霧状気体を発生させた後、水素気体を霧状気体と混合させて健康上有益な気体を形成する。霧状 / 揮発性気体混合槽 1 6 はユーザの要求に応じて選択的に開閉可能である。即ち、霧状 / 揮発性気体混合槽 1 6 は、発振器を作動させることにより活動化されて霧状気体との混合水素気体をユーザに提供し得る。あるいは、霧状

揮発性気体混合槽 16 は、発振器を停止することにより閉鎖され、霧状気体を混合させずに濾過及び希釈させた水素をユーザに提供し得る。ユーザに濾過及び希釈済みの水素または健康上有益な気体の吸入を供する手段は、霧状揮発性気体混合槽 16 が水素または健康上有益な気体を大気中に直接放出すること、または管路及びマスクを経た吸入をユーザに提供することを含む。

#### 【0045】

水素濃度検出器 18 は、霧状揮発性気体混合槽 16 と接続されて霧状揮発性気体混合槽 16 中の水素濃度を検出する。制御器 14 は、水素濃度検出器 18、空気ポンプ 13 及びイオン交換膜型電解器 12 に接続される。一実施形態では、水素濃度検出器 18 は、水素出力管 21 または水素インターフェース 211 に接続されて、イオン交換膜型電解器 12 から霧状揮発性気体混合槽 16 に出力される水素気体の体積濃度を検出し得る。水素濃度検出器 18 は水素体積濃度が第 1 の所定値～第 2 の所定値の範囲内にあるかどうかを検出する。例えば、第 1 の所定値は 4% であり、第 2 の所定値は 6% であり、水素濃度検出器 18 により検出される水素濃度は 4%～6% の範囲である。第 1 の所定値及び第 2 の所定値は、ユーザの要求に応じて操作盤 102 を介して調節可能である。本実施形態では、水素濃度検出器 18 が水素出力管 21 または水素インターフェース 211 中の水素気体の体積濃度が第 1 の所定値 4% よりも高いことを検出すると、第 1 の警告信号が制御器 14 に対して発生される。制御器 14 が第 1 の警告信号を受容すると、起動指令が空気ポンプ 13 に発生されて空気ポンプ 13 を起動し、空気供給管 11 中に空気を吸引して空気供給管 11 中で水素気体を希釈させる。水素濃度検出器 18 が水素出力管 21 または水素インターフェース 211 中の水素気体の体積濃度が第 2 の所定値 6% よりも高いことを検出すると、第 2 の警告信号が制御器 14 に発生される。制御器 14 が第 2 の警告信号を受信すると、停止指令が発生され、イオン交換膜型電解器 12 への電力入力 of 遮断等の手段によりイオン交換膜型電解器 12 が停止されるため、この後は過度の水素濃度による気体爆発が回避可能となり安全性全体が改善される。

#### 【0046】

図 10 を参照する。図 10 は本発明の別の実施形態に従った水電解装置 1 を示す断面図である。本発明の別の実施形態では、予熱水槽 17 が水槽 10 とイオン交換膜型電解器 12 との間に更に接続される。予熱水槽 17 は実質上円筒状または円形である。予熱水槽 17 は図 10 では水槽 10 よりも大きい、他の実施形態では、予熱水槽 17 の容積は水槽 10 の容積よりも小さくし得る。予熱水槽 17 は、水槽 10 下部口 10-2 に接続された予熱水槽水充填口 172、イオン交換膜型電解器 12 の水供給管路 24 に接続された被電解水用入口 174、酸素出力管 22 に接続された酸素受容管 176、及び水槽 10 の上部口 10-1 に接続された酸素排出管 178 を含む。予熱水槽 17 は水槽 10 とイオン交換膜型電解器 12 との間に構成される。水槽 10 中の被電解水は先ず下部口 10-2 経由で予熱水槽 17 に流入し、その後イオン交換膜型電解器 12 を通って被電解水用入口 174 に流入して電気分解に供される。水の電解工程中に発生した酸素気体及び残存電解水の一部は、酸素受容管 176 経由で予熱水槽 17 中に排出されるが、残存電解水の一部は予熱水槽 17 中に残留することになる。電気分解により発生した酸素気体は、酸素排出管 178 経由で上部口 10-1 を通って水槽 10 に排出された後、水電解装置の外部に排出されることになる。

#### 【0047】

水の電解工程によりイオン交換膜型電解器 12 の温度は上昇するため、被電解水の温度も電解効率と関連付けられる。約 55～65 の被電解水の温度により電解効率を向上させ得る。このため、本発明の予熱水槽 17 は、イオン交換膜型電解器 12 の酸素出力管 22 から排出されたより高温の残存電解水を回収することにより、予熱水槽 17 中でイオン交換膜型電解器 12 に流入する被電解水を、例えば 55～65 の適合温度に予熱する。予熱水槽 17 中の被電解水の温度を 55～65 に維持するように制御するために、予熱水槽 17 は複数の冷却フィン 171 及び第 2 のファン 173 を更に含む。複数の冷却フィン 171 は予熱水槽 17 の外壁に半径方向パターンに構成される。第 2 のファン 173 は、

予熱水槽 17 の一端部に構成され、複数の冷却フィン 171 と整合されることにより、強制対流により予熱水槽 17 を放熱させる。単純化のために、冷却フィン 171 は予熱水槽 17 の外壁の一部のみに示している。他の施形態では、冷却フィン 171 は予熱水槽 17 の外壁全体に配列可能である。

#### 【0048】

本発明の目的の一つは、睡眠中でもユーザが水電解装置を使用可能であるように、十分な水素生成を維持しながらも水電解装置の体積及び騒音を低減させることにある。したがって、本出願人は、主目的として電解装置の体積を先ず減少させた。一実施形態では、本願の水電解装置は概ね円筒状である。底部での最大断面長、即ち直径は少なくとも 200 mm であり、装置高さは最大で 270 mm であるため、体積は高々約 8、500 立方センチメートル、即ち 8.5 リットルとなる。しかし、本発明の水電解装置の形状は円筒形に限定されず、水電解装置の形状は他の形状でもよい。例えば、水電解装置は、基部 112 の底部または最大断面側面長が頂部の最大断面側面長よりも大きく底部から頂部に向けて先細りになる設計に合致する限り、楕円形、正方形または多角形でもあり得る。水電解装置のケースにより画成される収容空間の有効使用は、ユーザに対して十分な水素生成を維持し得る上で可能な限り広い利用となる。例えば、水電解装置は、水素発生率に対して合計で 6 種類の出力設定を有し、水電解装置の健康上有益な気体の出力率の 3 種類の対応設定：2 L / 分、4 L / 分及び 6 L / 分にそれぞれ対応する空気、水素気体及び霧状気体の混合による健康上有益な気体を出力する水電解装置の水素発生率：120 ml / 分、240 ml / 分、360 ml / 分；及び純水素気体を出力する水電解装置の水素発生率：400 ml / 分、500 ml / 分、600 ml / 分が含まれる。ユーザは、操作盤を介して水電解装置 1 の水素発生率及び出力気体の種類を調節可能である。本装置はまた騒音を低減させているため、ユーザは本発明を睡眠中ユーザの頭部近傍にも配置可能である。

#### 【0049】

図 1 A を参照する。一実施形態では、本発明は、電源本線を 240 ワットの直流電流出力に切換えて水電解装置 1 に電力供給するための電源装置 70 を含む水電解装置 1 を提供する。電源装置 70 は高電力出力部 701 及び低電力出力部を含む。高電力出力部 701 は、イオン交換膜型電解器 12 に接続されて電気分解反応に要する電力を供給する。低電力出力部は、空気ポンプ 13、制御器 14、ファン 15、及び水素濃度検出器 18 等の、水電解装置 1 中の他の非電解用部品に対する電力供給に好適である。図面内容の簡素化のために、図 1 A には電源装置 70 及び高電力出力部 701 のみを示す。当業者であれば、水電解装置の運転に要する電力を供給するための水電解装置中の低電力出力部の構成を認識し得るに相違ない。

#### 【0050】

電源装置 70 により供給される 240 ワットの直流電流中、172 ワットは高電力出力部 701 からイオン交換膜型電解器 12 に出力される。高電力出力部 701 は第 1 の電圧及び第 1 の電流を出力するが、第 1 の電圧の範囲は 3 ボルト ~ 6.3 ボルトであり第 1 の電流の出力は 10 アンペア ~ 27.3 アンペアの範囲である。低電力出力部は、60 ワットの直流電流を出力して水電解装置の作動に要する電力を供給する。低電力出力部は第 2 の電圧及び第 2 の電流を出力するが、第 2 の電圧は DC 電圧 24 ボルトであり第 2 の電流は最大 2.5 アンペアである。別の一実施形態では、第 2 の電圧は 24 ボルトから 5 ボルトに低減可能であり、最大で 0.5 アンペアの第 2 の電流を出力可能である。低電力出力部を有する高電力出力部により出力された電力パラメータと比較して、第 1 の電圧は第 2 の電圧よりも低い、第 1 の電流は第 2 の電流よりも高い。したがって、高電力出力部は高電流低電圧の DC 電力を出力し、低電力出力部は低電流高電圧の DC 電力を出力する。

#### 【0051】

上述の実施例及び説明により、本発明は、水素気体及び酸素気体が同一側から出力されるイオン交換膜型電解器、空気供給管、空気ポンプ、及び霧状 / 揮発性気体混合槽を含む水電解装置を提供した。イオン交換膜型電解器は、水を電気分解して水素気体を発生させてこれを空気供給管に入力させた後、空気ポンプが空気を吸引すると、この空気が空気供給

管に対して前進角を有する空気供給インターフェースを通して空気供給管中に一方向に入力されて空気供給管中で水素気体を希釈させる。空気供給管によりその後希釈済み水素が霧状/揮発性気体混合槽中に導入されて霧状気体と混合されてユーザに供される。

【 0 0 5 2 】

水素気体及び酸素気体が同一側から出力されるイオン交換膜型電解器、並びにケース中に規定容積内に構成された水槽、気体水分離槽及び空気供給管によって、本発明の水電解装置は、十分な水素生成を維持しながらケース中に収容空間を可能な限り広く採用し、水電解装置のファン及び空気ポンプもまた低騒音を基礎に置いている。したがって、本発明によれば、効果的な空間配置で小体積かつ低騒音であってユーザ周囲での配置に好適な水電解装置が実際に提供される。

10

【 0 0 5 3 】

上述の好ましい実施形態の詳細な説明によって本発明の特徴及び趣旨がより明確に説明されたものと思料するが、本発明の適用範囲は以上に開示した好ましい実施形態に限定されない。むしろ、目的は創造的慣例により適用され得る特許出願の適用範囲内の種々の変更例及び均等な配置例も対象としている。本発明を以上の実施形態中に開示したが、本発明を限定する意図はなく、当業者であれば本発明の趣旨及び適用範囲から逸脱しない限り種々の変更及び改良を行い得る。したがって、本発明の保護範囲は付の特許出願の適用範囲に関する定義に従うことになる。

20

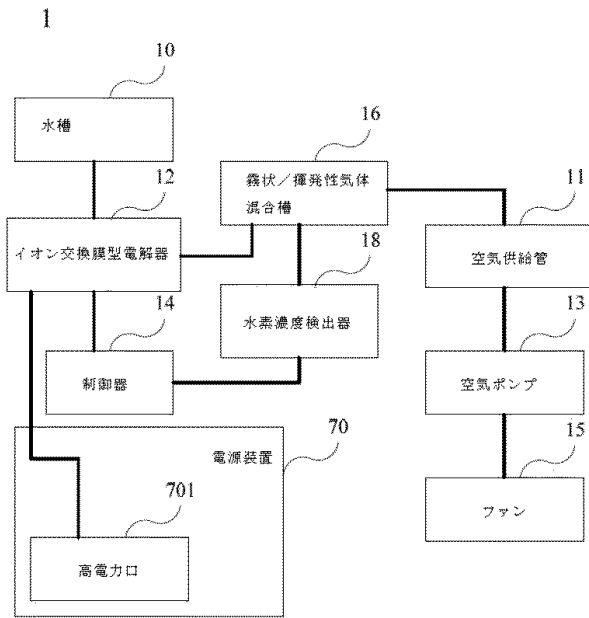
30

40

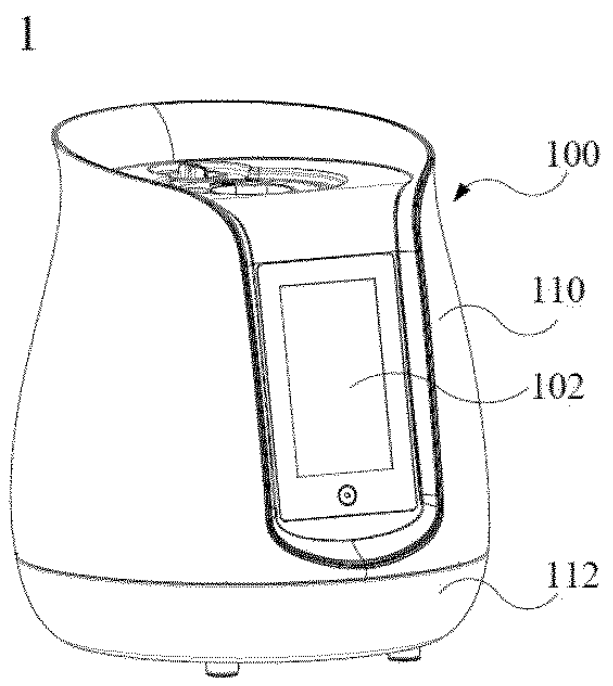
50

【図面】

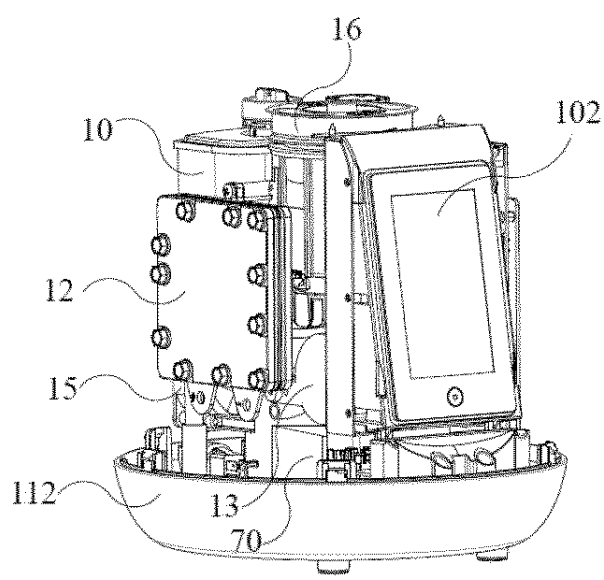
【図 1 A】



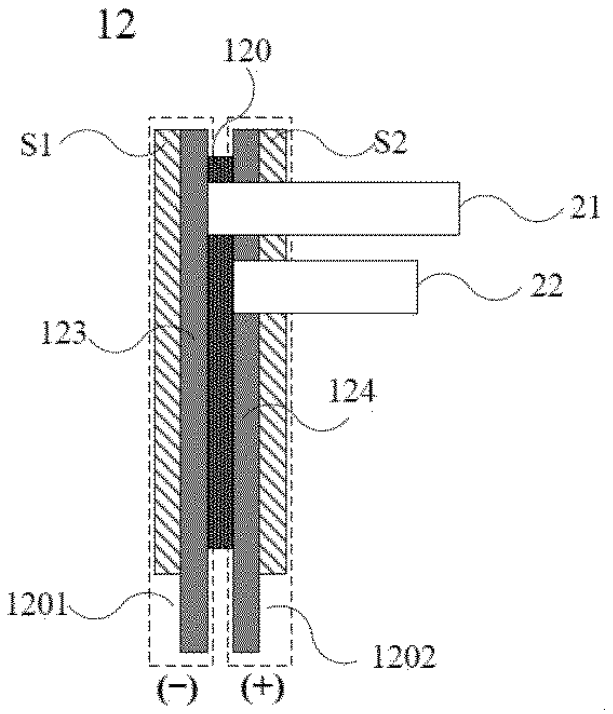
【図 1 B】



【図 1 C】



【図 2 A】



10

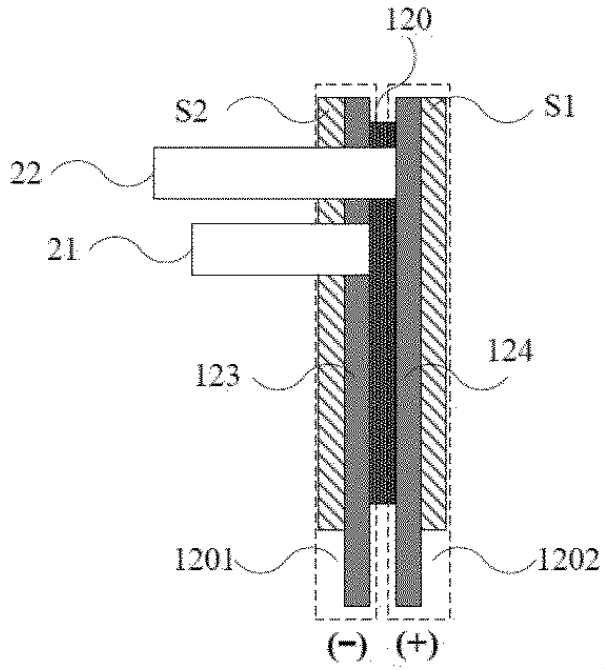
20

30

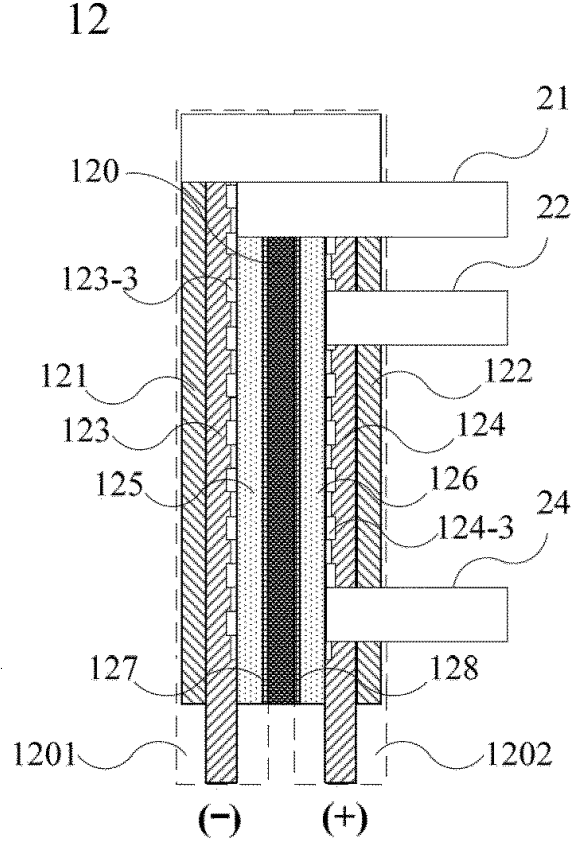
40

50

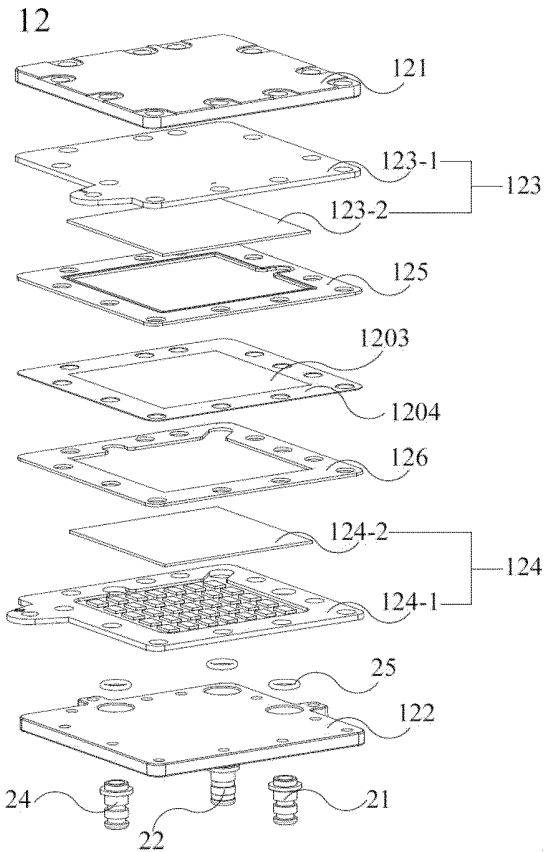
【図 2 B】



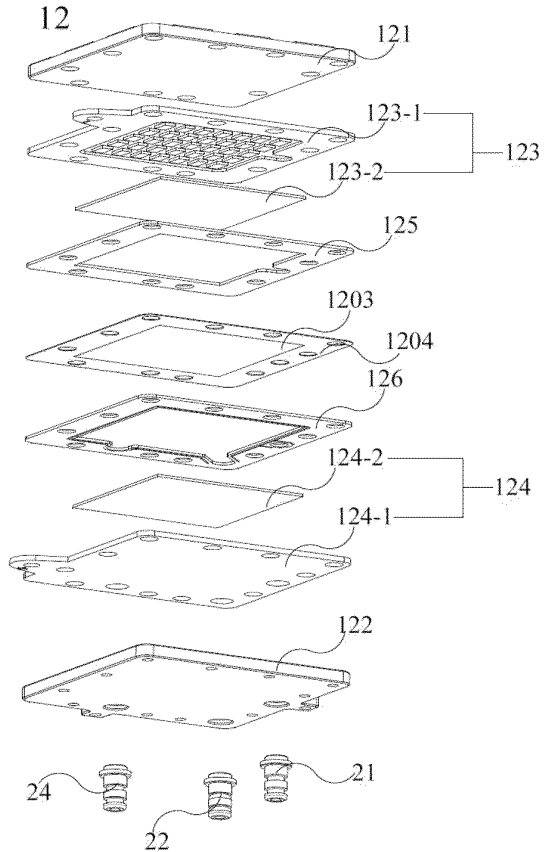
【図 2 C】



【図 3】



【図 4】



10

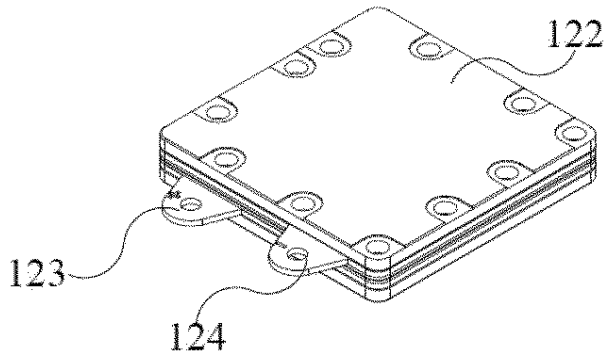
20

30

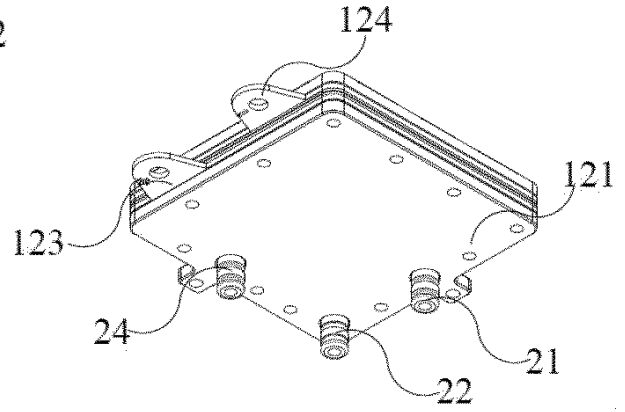
40

50

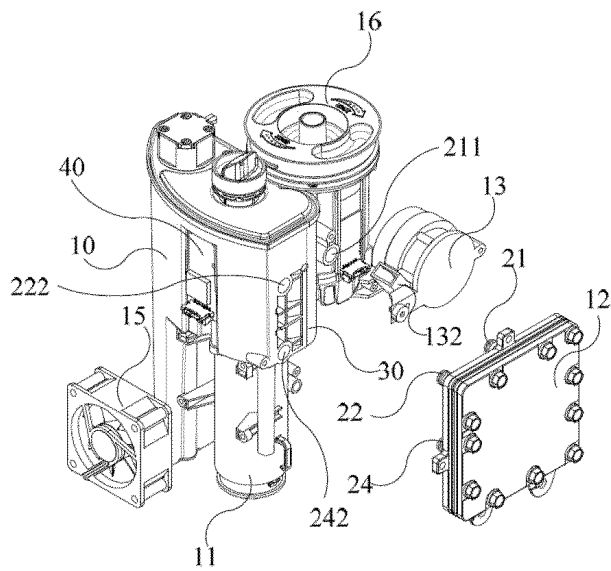
【図 5 A】



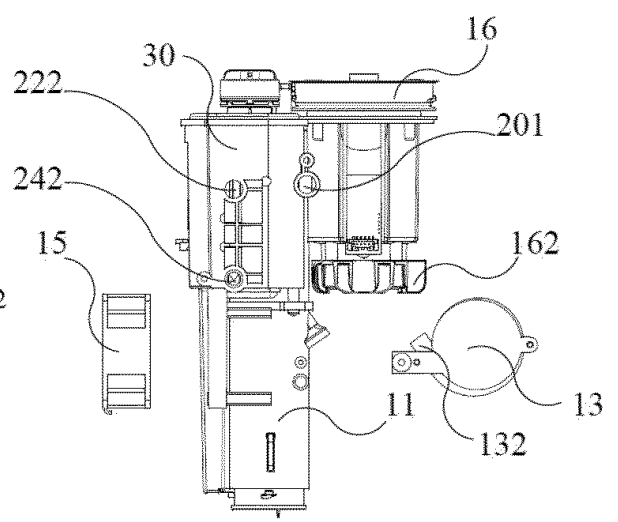
【図 5 B】



【図 6】



【図 7 A】



10

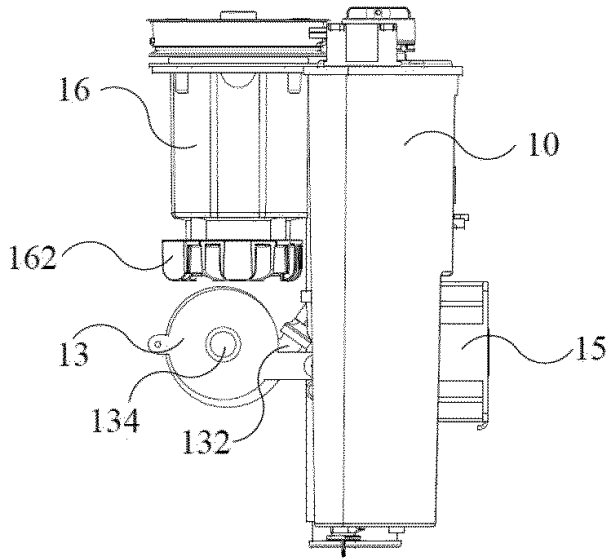
20

30

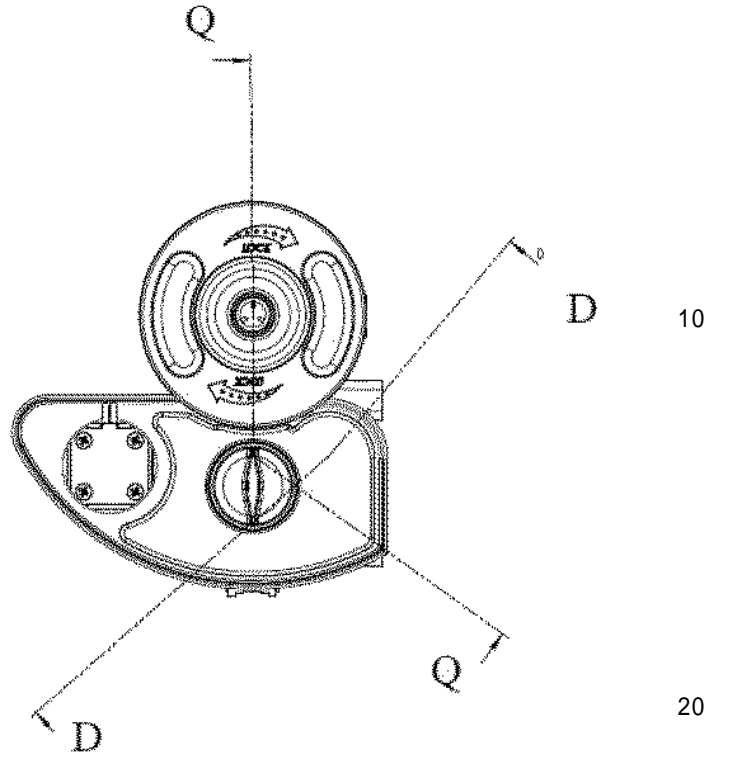
40

50

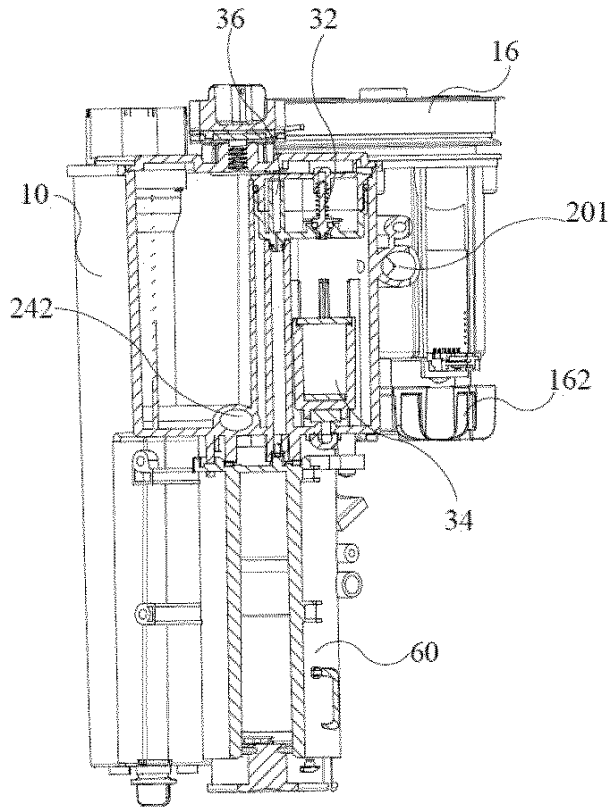
【図 7 B】



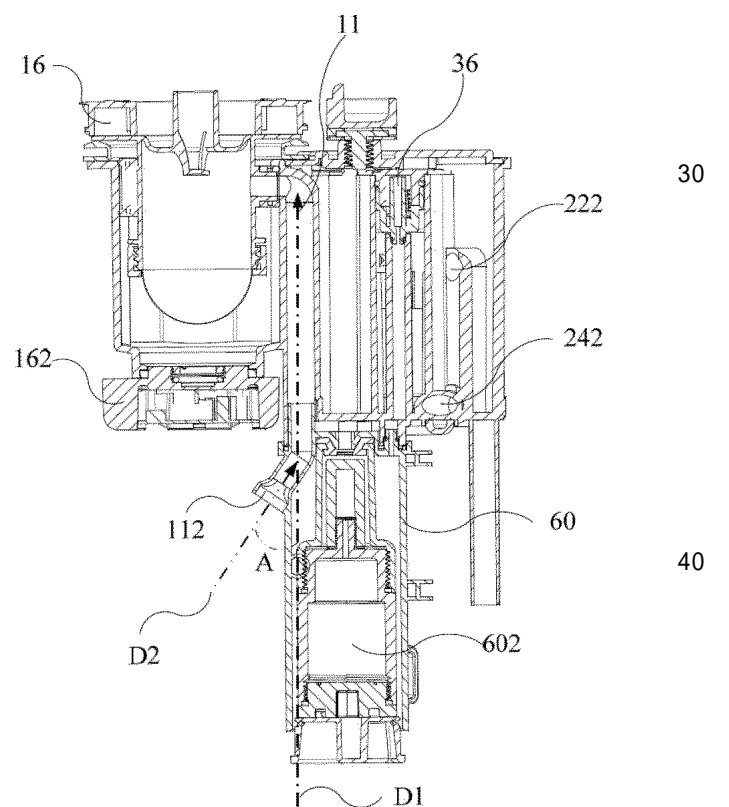
【図 8 A】



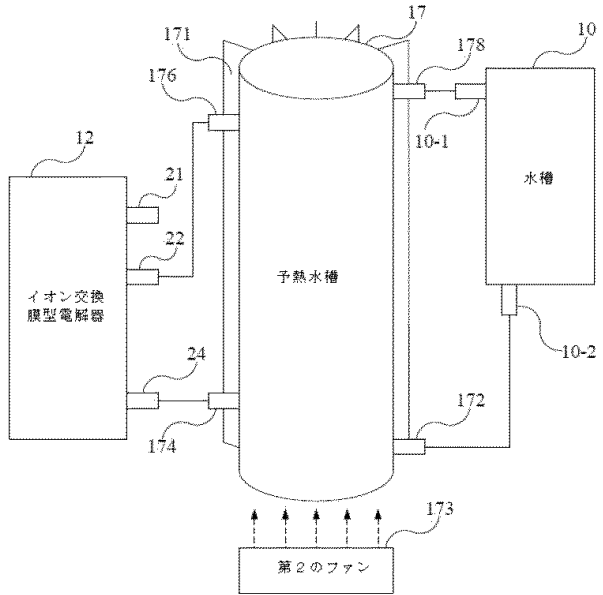
【図 8 B】



【図 9】



【図10】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

**C 2 5 B 9/23 (2021.01)**

C 2 5 B 9/23

**C 2 5 B 15/023 (2021.01)**

C 2 5 B 15/023

(56)参考文献

特開 2 0 1 6 - 1 8 0 1 7 7 ( J P , A )

台湾特許出願公開第 2 0 1 7 2 3 2 3 3 ( T W , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

C 2 5 B 1 / 0 0 - 1 5 / 0 8

A 6 1 H 3 3 / 0 0 - 3 7 / 0 0

A 6 1 M 1 1 / 0 0 - 1 9 / 0 0